

2/7/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013343675

WPI Acc No: 2000-515614/200047

Process for the dimension spray sintering of ceramic molded objects, e.g. a tooth replacement comprises positioning the combustion material on suitable supports during sintering

Patent Assignee: ESPE DENTAL AG (ESPE-N); 3M ESPE AG (MINN)

Inventor: BURGER B; HAUPTMANN H; SCHNAGL R; WAGNER I

Number of Countries: 088 Number of Patents: 009

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19904523	A1	20000810	DE 1004523	A	19990204	200047 B
WO 200046166	A1	20000810	WO 2000EP909	A	20000204	200047
AU 200031530	A	20000825	AU 200031530	A	20000204	200059
EP 1154969	A1	20011121	EP 2000909147	A	20000204	200176
			WO 2000EP909	A	20000204	
JP 2002536279	W	20021029	JP 2000597240	A	20000204	200274
			WO 2000EP909	A	20000204	
EP 1154969	B1	20030514	EP 2000909147	A	20000204	200333
			WO 2000EP909	A	20000204	
DE 50002170	G	20030618	DE 502170	A	20000204	200341
			EP 2000909147	A	20000204	
			WO 2000EP909	A	20000204	
ES 2193942	T3	20031116	EP 2000909147	A	20000204	200381
AU 768457	B	20031211	AU 200031530	A	20000204	200404

Priority Applications (No Type Date): DE 1004523 A 19990204

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19904523	A1		5	C04B-035/64	
WO 200046166	A1	G		C04B-035/64	
Designated States (National): AE AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH CN CU CZ DE DK EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT UA UG US UZ VN YU ZA ZW					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW NL OA PT SD SE SL SZ TZ UG ZW					
AU 200031530	A			C04B-035/64	Based on patent WO 200046166
EP 1154969	A1	G		C04B-035/64	Based on patent WO 200046166
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
JP 2002536279	W		21	C04B-035/64	Based on patent WO 200046166
EP 1154969	B1	G		C04B-035/64	Based on patent WO 200046166
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE					
DE 50002170	G			C04B-035/64	Based on patent EP 1154969
					Based on patent WO 200046166
ES 2193942	T3			C04B-035/64	Based on patent EP 1154969
AU 768457	B			C04B-035/64	Previous Publ. patent AU 200031530
					Based on patent WO 200046166

Abstract (Basic): DE 19904523 A1

NOVELTY - Process for the dimension spray sintering of ceramic molded objects comprises positioning the combustion material on suitable supports during sintering.

USE - In the manufacture of dental ceramics, preferably a tooth replacement.

ADVANTAGE - The supports are suited to any shrinkage that may occur during the combustion process.

pp; 5 DwgNo 0/4

Derwent Class: D21; L02

International Patent Class (Main): C04B-035/64

International Patent Class (Additional): A61K-006/06; C04B-035/111;
C04B-035/486



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 154 969 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.2003 Patentblatt 2003/20

(51) Int Cl.7: **C04B 35/64, A61K 6/06,
C04B 35/111, C04B 35/486**

(21) Anmeldenummer: **00909147.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP00/00909

(22) Anmeldetag: **04.02.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/046166 (10.08.2000 Gazette 2000/32)

(54) VERFAHREN ZUM DIMENSIONSTREUEN SINTERN VON KERAMIK

METHOD FOR SINTERING DIMENSIONALLY PRECISE CERAMICS

PROCEDE POUR LE FRITTAGE, ADAPTE AUX DIMENSIONS, DE CERAMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **04.02.1999 DE 19904523**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(73) Patentinhaber: **3M Espe AG
82229 Seefeld (DE)**

(72) Erfinder:
• **HAUPTMANN, Holger
D-82404 Sindelsdorf (DE)**

- **BURGER, Bernd
D-82239 Ailing (DE)**
- **SCHNAGL, Robert
D-86899 Landsberg (DE)**
- **WAGNER, Ingo
D-82237 Wörthsee (DE)**

(74) Vertreter: **Freiherr von Wittgenstein, Arved, Dr.
Patentanwälte Abitz & Partner
Postfach 86 01 09
81628 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 530 370 EP-A- 0 583 620
US-A- 3 733 171**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 154 969 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum dimensionstreu Sintern von freiformflächigen Keramiken. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum dimensionstreu Sintern von aus Dentalkeramiken hergestellten Dentalprothesen.

[0002] Keramiken werden aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften bei der Erstellung von hochwertigen Formteilen, beispielsweise Zahnersatzteilen, sehr geschätzt und finden daher immer breitere Verwendung. Beim Sintern von keramischen Werkstoffen tritt stets eine Volumenreduzierung (Schwund) ein. Teile des zu sintemden Objektes führen während des Brennvorganges eine Relativbewegung zu einer starren, nicht beweglichen Brennunterlage aus. Bei filigranen Arbeiten, die insbesondere im Bereich des Zahnersatzes eingesetzt werden, wird die freie Beweglichkeit durch geringfügige Verhakungseffekte auf der Brennunterlage behindert, wodurch eine erhebliche Deformation des Objektes auftritt. Besonders kritisch ist dieser Sachverhalt bei Brücken, die beispielsweise aus zwei Kappchen und einem diese verbindenden Steg bestehen: es tritt eine Deformation der ursprünglichen Geometrie der Brücke auf, die die Passgenauigkeit der prothetischen Arbeit erheblich beeinträchtigt.

[0003] Üblicherweise werden Pulver zur Reduzierung der Reibung zwischen Brenngut und Brennunterlage verwendet. Bei höheren Sintertemperaturen treten jedoch entweder Reaktionen zwischen Pulver und Brenngut oder ein Verbacken der Pulverschüttung durch Ausbildung von Sinterhälsen auf. In beiden Fällen kann dies zu dem oben beschriebenen Effekt führen und somit zur Unbrauchbarkeit des Brennguts. Durch das Eigengewicht der Rohlinge bedingt, kann es bei Systemen, die Superelastizität aufweisen, zusätzlich zur Verformung der Rohlingsstrukturen kommen. Insbesondere tritt dieser Effekt bei Brücken auf.

[0004] Aus der DD-121 025 ist es bekannt, Formlinge auf Brennunterlagen zu brennen, die mit Molybdän beschichtet sind. Solche Verfahren sind prinzipiell für hochwertige keramische Werkstücke ungeeignet, da durch Diffusionsprozesse eine Verunreinigung der Keramik durch Metallteilchen erfolgt.

[0005] Aus der EP 0 530 370 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Oxidsuperleiters bekannt, bei welchem ein pulverförmiges Material, das zu einem Oxidsuperleiter geformt werden soll, auf Silber oder Silberoxid in einer Pfanne aufgebracht wird, die Pfanne auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur des Silbers erhitzt wird, um das genannte Material in einen halbgeschmolzenen Zustand zu überführen, während es auf dem geschmolzenen Silber schwimmt, und die Pfanne abgekühlt wird und das Material dann von dem sich wieder verfestigten Silber abgetrennt wird, wodurch ein rißfreies Material mit einem Durchmesser von 10 cm oder mehr erhalten werden kann.

[0006] Die EP 0 583 620 A1 beschreibt ein Verfahren

zum Sintern von Siliciumnitridgegenständen in Schüttungen aus verschiedenen Pulvern.

[0007] Aufgabe dieser Erfindung ist es, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das ein dimensionstreu Sintern von keramischen Formgegenständen erlaubt.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch Lagerung des Brennguts während des Sinterns auf nicht mit Metall beschichteten Trägern, welche sich an die während des Brennprozesses auftretenden Schwunddimensionen selbständig anpassen oder ein berührungsfreies Tragen der Formgegenstände gestatten.

[0009] Die erfindungsgemäßen Träger können vollkommen verschieden ausgestaltet sein. Die Ausgestaltungsformen sind prinzipiell in folgende Gruppen zu unterteilen:

I Lagerung des Brennguts auf beweglichen Trägern, die aus einem beliebigen Material bestehen können, beispielsweise basierend auf gesintertem Aluminiumoxid, welches gegenüber dem Brennprozess inert ist und keine Haftung zum Brenngut ergibt und dieses nicht verunreinigt.

II Lagerung des Brennguts auf Trägern die die gleichen physikalischen Eigenschaften aufweisen wie das Brenngut selbst. Bevorzugt besteht der Träger hierbei aus dem gleichen Material, wie das Brenngut, beispielsweise basierend auf Zirkonoxid oder Aluminiumoxid.

III Lagerung des Brenngutes auf Trägern, die wesentlich andere physikalische Eigenschaften aufweisen als das Brenngut selbst, wobei eine Verunreinigung oder Verbindung des Brenngutes mit dem Trägermaterial nicht möglich sein darf.

[0010] Mögliche Ausführungsformen zur Gruppe I der erfindungsgemäßen Verfahren sind nachfolgend wiedergegeben.

[0011] Prinzipiell wird bei dieser Verfahrensvariante das Brenngut auf einem beweglichen Träger gelagert. Diese Träger sind in einem Fundament zu lagern, über eine Aufhängung zu befestigen oder so gestaltet, dass sie keine Befestigung benötigen.

[0012] Als Fundament sind insbesondere folgende Ausführungsformen geeignet:

- Feuerfeste Brennwatte, beispielsweise ein Vlies aus Aluminiumoxid mit SiO_2 -Anteil.
- Feuerfester Brennsand, beispielsweise Korund.
- Nach oben offene, unterteilte Konstruktionen, beispielsweise wabenförmige Konstruktionen, in denen ein Verkippen der beweglichen Träger im Rahmen des Brennprozesses auf einfache Weise möglich ist, beispielsweise solche aus Mullit.
- Feuerfeste Einbettmassen, die eine genügende Flexibilität aufweisen, um den Kräften, die während

des Brennvorgangs auftreten, auszuweichen, beispielsweise solche aus Aluminiumoxid.

- Feuerfeste, den gleichen Schwund wie das Brenngut aufweisende Grundplatten, beispielsweise solche aus Aluminiumoxid.

[0013] Als Aufhängung sind insbesondere folgende Ausführungsformen geeignet:

- Aufhängung über fest montierte Haken, wobei das Brenngut an geeigneter Position auf mindestens zwei Haken aus feuerfestem Material, beispielsweise Aluminiumoxid, aufgezogen wird, und die Haken sich durch die während des Brennprozesses auftretenden Kräfte annähern.

Die Abbildung 1 zeigt exemplarisch die Anbringung zweier S-förmiger Haken (X) an einer festen Stelle (Y) innerhalb einer Brennkammer (Z), wobei das Brenngut (A) bereits auf die Haken aufgezogen ist. Die Ausgestaltung des Brenngutes ist hier und an allen anderen Stellen nur schematisch wiedergegeben und ist keinesfalls beschränkend zu verstehen.

- Aufhängung über beweglich angebrachte Haken, wobei das Brenngut an geeigneter Position auf mindestens zwei Haken aus feuerfestem Material, beispielsweise aus Aluminiumoxid, aufgezogen wird und die Haken innerhalb oder außerhalb der Brennkammer beweglich angebracht sind.

Die Abbildung 2 zeigt exemplarisch die Anbringung zweier S-förmiger Haken (X) innerhalb der Brennkammer (Z), wobei die Haken jeweils auf einer Schiene (S), beispielsweise über Rollen, frei beweglich sind und so den Kräften, die während dem Brennprozess entstehen, ausweichen können und das Brenngut (A) bereits auf die Haken aufgezogen ist.

Die Haken können auch in eine barrenförmigen Schienenkonstruktion (B) eingehängt werden, wie sie in der Abbildung 3 gezeigt wird. Die Konstruktion besteht aus senkrechten Elementen von (B) und waagrechten Elementen von (B), die eine Aufhängung der Haken (X), die das Brenngut (A) tragen, ermöglichen.

Prinzipiell kann jede Methode, mindestens zwei Haken flexibel in einer geeigneten Höhe zu befestigen, Anwendung finden.

Die Abbildung 4 zeigt exemplarisch die Anbringung zweier Haken (X) außerhalb der Brennkammer (Z), wobei die Haken jeweils auf einem Gleitlager (G) frei beweglich sind und so den Kräften, die während dem Brennprozess entstehen, ausweichen können. Da sich die beweglichen Träger außerhalb der Brennkammer befinden, wird das Verfahren vorzugsweise so angewandt, dass die Brennkammer über eine geeignete Wärmeisolation (W) von den Trägern abgeschirmt ist. Diese Varian-

te des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auch dadurch verbessert werden, dass die Bewegung der Haken in den Gleitlagern nicht ausschließlich durch die während des Brennprozesses auftretenden Kräfte stattfindet, sondern dass durch eine mechanische, elektronische und/oder optische Abtastvorrichtung (V) die für einen Kraftausgleich notwendige Positionsänderung der Haken in den Gleitlagern ermittelt und beispielsweise mechanisch ausgeführt wird (Prinzip des Tangentialplattenspieler).

- Als Aufhängung im Sinne dieser Erfindung werden auch Vorrichtungen verstanden, die das gleiche Prinzip, wie zuvor beschrieben, verwenden, die Gleitlager jedoch unterhalb des Brenngutes angebracht sind, wobei diese sich innerhalb oder außerhalb der Brennkammer befinden können.

Die Abbildung 5 zeigt exemplarisch die Anbringung zweier Stützen (T) für das Brenngut, wobei die Stützen auf Gleitlager (G) außerhalb der Brennkammer (Z) frei beweglich sind und so den Kräften, die während des Brennprozesses entstehen, ausweichen können. Eine Wärmeisolation (W) kann hier ebenso wie eine mechanische, elektronische und/oder optische Abtastvorrichtung (V), die die für einen Kraftausgleich notwendige Positionsänderung der Haken in den Gleitlagern ermittelt und beispielsweise mechanisch ausführt, vorteilhaft sein.

[0014] Als Träger bzw. Stützen sind insbesondere folgende Ausführungsformen geeignet:

- Stäbchen, die einen Querschnitt aufweisen, der eine minimale Berührungsfläche mit dem Brenngut gestattet, beispielsweise kreisförmige, ellipsenförmige, rechteckige, insbesondere quadratische und rautenförmige, konvexe, konkave, dreieckige, U-förmige Querschnitte, wobei die Stäbchen hohl oder massiv sein können; die Stäbchen können dabei senkrecht stehend oder waagrecht liegend angeordnet sein.

- Trägern, die eine Spitze aufweisen, die eine minimale Berührungsfläche mit dem Brenngut gestattet, beispielsweise pfeilförmige, pyramidenförmige, kegelförmige Träger, die hohl oder massiv sein können.

[0015] Als Trägern, die keine Aufhängung und keine Befestigung benötigen, sind insbesondere folgende Ausführungsformen geeignet:

- Tropfenförmige Körper (Stehauf-Männchen), die aufgrund der Massenverteilung so zum Stehen kommen, dass sich die Spitze des Körpers zu Beginn des Brennprozesses senkrecht zur Auflagefläche befindet. Während des Brennprozesses bewegen sich die Spitzen der Körper durch die auftreten-

den Schwindungskräfte aufeinander zu.

[0016] Die benannten Träger, Rollen, Aufhängungen oder Stützen können aus allen refraktären Metallen, Metalloxiden, Metallcarbiden und deren Mischungen bestehen, insbesondere aus Al_2O_3 , MgO , ZrO_2 , SiO_2 , Cordierit, SiC , WC , B_4C , W , Au , Pt .

[0017] Die Abbildungen 6 und 7 zeigen weitere Ausführungsbeispiele für Gruppe I.

[0018] Die Abbildung 6 zeigt die Lagerung einer Brücke (1) auf Stäbchen (2), die flexibel innerhalb einer sogenannten Brennwatte (3) gelagert sind. Beim Sintervorgang können sich die Stäbchen (2) selbstständig in Richtung des Schrumpfes bewegen, ohne dass sie kippen oder die Brücke (1) deformieren.

[0019] Die Abbildung 7 zeigt eine andere Ausführungsform. Hierbei wird die prothetische Arbeit (1) auf eine rollenartige Konstruktion (2) gelegt, wobei sich die Abstände zwischen den Rollen im Laufe des Brennprozesses selbstständig anpassen. Die Rollen werden auf geeigneten Aufhängungen bzw. Stützen, beispielsweise in T- oder U-Form, gelagert.

[0020] Bei kleinen keramischen Formgegenständen reichen einzelne oder einige wenige Träger und/oder Stützen aus. Bei großen Formgegenständen werden mehrere bis sehr viele Träger und/oder Stützen benötigt, die gegebenenfalls so gelagert sind, dass sich ihre Auflagepunkte der Form des zu sinternden Formgegenstandes anpassen können.

[0021] Mögliche Ausführungsformen zur Gruppe II der erfindungsgemäßen Verfahren sind nachfolgend wiedergegeben.

- Belassen der beim Fräsen des Werkstückes (1) notwendigen Haltestifte (3) nach dem Fräsvorgang, sodass diese als stabile Mehrpunktauflage auf einer ebenen Brennunterlage mit gleichem Schwindungsverhalten dienen. Die erfindungsgemäße Lagervorrichtung besteht in diesem Falle aus den Haltestegen (3) und einer planen Brennunterlage aus Material mit dem gleichen Schwindungsverhalten wie die prothetische Arbeit, vorzugsweise aus dem gleichen Material wie die prothetische Arbeit. Besonders bevorzugt wird während des Fräsvorgangs neben den Haltestiften (3) gleichzeitig eine plane Fläche (5) am Formkörper belassen, wobei der Rohling (2) entsprechend größer zu dimensionieren ist. Die Haltestifte (3) werden nach dem Sintern durchtrennt, um den gewünschten Formkörper zu erhalten. Die Vorrichtung für das erfindungsgemäße Verfahren wird beispielsweise über eine rieselfähige Schüttung (4) oder geeignete Träger und/oder Stützen auf eine feuerfeste Brennunterlage (6) gestellt. Die Abbildung 8 soll diese Ausführungsform genauer erläutern.
- Durchtrennen der Haltestifte noch vor dem Sintern, Aufbringen des Rest des ursprünglichen Rohlings

(2), der nach dem Fräsen einer Negativform (3) der prothetischen Arbeit entspricht, auf eine plane Brennunterlage (5) über trennend wirkendem Pulver (4), Beschichten der Innenseite der Negativform (3) gleichfalls mit trennend wirkendem Pulver (4) sowie Auflegen der zu brennenden prothetischen Arbeit (1). Der Rohlingsrest (3) dient zusammen mit dem trennend wirkenden Pulver (4) als erfindungsgemäße Lagervorrichtung (Abbildung 9). Die Vorrichtung für das erfindungsgemäße Verfahren wird beispielsweise über eine rieselfähige Schüttung (4) oder geeignete Träger und/oder Stützen auf eine feuerfeste Brennunterlage (6) gestellt. Die Ausbildung von Sinterhälsen innerhalb der Schüttung aus trennend wirkendem Pulver findet überraschenderweise nicht statt.

[0022] Als trennend wirkende Pulver können alle refraktären Metalle, Metalloxide, Metallcarbide und deren Mischungen verwendet werden, insbesondere Al_2O_3 , MgO , ZrO_2 , SiO_2 , Cordierit, SiC , WC , B_4C .

[0023] Die Abbildung 10 zeigt die Lagerung des Brenngutes (A) auf zwei Y-förmigen Trägern (B). Hierbei sind am Brenngut (A) zwei Haltestifte (H) befestigt, die entweder während des Formgebungsverfahrens erzeugt werden oder nach dem Formgebungsverfahren an das Brenngut angesetzt werden können. Die Haltestifte bestehen vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das Brenngut, besonders bevorzugt sind sie aus dem gleichen Rohling gefertigt. Je nach Ausführungsform (unterschiedliches oder gleiches Material) ist diese Art der Lagerung der Gruppe I oder II zuzuordnen. Grundsätzlich kommen auch gemischte Ausführungsformen in Betracht, die gleichzeitig den verschiedenen Gruppen zuzuordnen sind.

[0024] Mögliche Ausführungsformen zur Gruppe III der erfindungsgemäßen Verfahren sind nachfolgend wiedergegeben.

- Prinzipiell sind alle Träger geeignet, die wesentlich andere physikalische Eigenschaften aufweisen, als das Brenngut selbst. Eine Verunreinigung oder Verbindung des Brenngutes mit dem Trägermaterial muss ausgeschlossen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum dimensionstreu Sintern von keramischen Formgegenständen, wobei das Brenngut während des Sinterns auf nicht mit Metall beschichteten Trägern gelagert wird, welche sich an die während des Brennprozesses auftretenden Schwindimensionen selbstständig anpassen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Formgegenstände keramische dentale Prothesen sind.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Lagerung des Brennguts auf beweglichen Trägern erfolgt, die aus einem beliebigen Material bestehen können, welches gegenüber dem Brennprozess inert ist und keine Haftung zu dem Brenngut ergibt und dieses nicht verunreinigt. 5
 4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Träger als senkrecht stehende oder waagrecht liegende hohle oder massive Stäbchen ausgebildet sind und einen Querschnitt aufweisen, der eine minimale Berührungsfläche mit dem Brenngut gestattet. 10
 5. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Träger eine Spitze aufweisen, die eine minimale Berührungsfläche mit dem Brenngut gestattet, und hohl oder massiv sind. 15
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Lagerung des Brennguts auf Trägern erfolgt, die die gleichen physikalischen Eigenschaften aufweisen wie das Brenngut selbst. 20
 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei Träger und Brenngut aus dem selben Rohling gefertigt sind. 25
 8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Brenngut über Haltestege, die nach dem Sintern durchtrennt werden, mit einer planen Fläche verbunden ist. 30
 9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Brenngut in der durch den Fräsvorgang aus dem Rohling erhaltenen Negativform auf einer rieselfähigen Schüttung oder auf geeigneten Trägern und/oder Stützen gelagert wird. 35
 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Lagerung des Brenngutes auf Trägern erfolgt, die wesentlich andere physikalische Eigenschaften aufweisen als das Brenngut selbst, wobei eine Verunreinigung oder Verbindung des Brenngutes mit den Trägern nicht möglich sein darf. 40
 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei der Rohling Aluminiumoxid, Zirkonoxid oder Mischoxide von beiden enthält. 45
- Claims** 50
1. Process for the dimensionally-true sintering of ceramic pre-shaped items, the firing material resting during the sintering on supports, not coated with metal, which adapt independently to the shrinkage dimensions which occur during the firing process. 55
 2. Process according to claim 1, the pre-shaped items being ceramic dental prostheses.
3. Process according to one of claims 1 or 2, the firing material resting on movable supports which can be composed of any material which is inert vis-à-vis the firing process and does not result in adhesion to the firing material and does not contaminate the latter.
 4. Process according to claim 3, the supports being developed as vertically standing or horizontally lying hollow or solid rods and having a cross-section which allows a minimal contact surface with the firing material.
 5. Process according to claim 3, the supports having a tip which allows a minimal contact surface with the firing material, and being hollow or solid.
 6. Process according to one of claims 1 or 2, the firing material resting on supports which have the same physical properties as the firing material itself.
 7. Process according to claim 6, support and firing material being prepared from the same preform.
 8. Process according to claim 7, the firing material being connected to a plane surface via supporting pins which are cut through after sintering.
 9. Process according to claim 7, the firing material resting in the negative mould obtained from the preform through the milling process on a pourable fill material or on suitable supports and/or props.
 10. Process according to one of claims 1 or 2, the firing material resting on supports which have very different physical properties to the firing material itself, where a contamination or bonding of the firing material with the support must not be possible.
 11. Process according to one of claims 7 to 9, the preform containing aluminium oxide, zirconium oxide or mixed oxides of both.
- Revendications**
1. Procédé de frittage, fidèle en dimensions, d'objets de forme en céramique, la matière à chauffer étant placée pendant le frittage sur des supports qui ne sont pas revêtus de métal et qui s'adaptent automatiquement aux dimensions de retrait se présentant pendant le processus de chauffage.
 2. Procédé suivant la revendication 1, selon lequel les objets de forme sont des prothèses dentaires en céramique.
 3. Procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, selon lequel la matière à chauffer est placée sur des

supports mobiles qui peuvent consister en une matière quelconque qui est inerte vis-à-vis du processus de chauffage et qui ne présente pas d'adhérence vis-à-vis de la matière à chauffer et ne contamine pas celle-ci.

5

4. Procédé suivant la revendication 3, selon lequel les supports sont réalisés sous forme de petites tiges creuses ou pleines disposées verticalement ou horizontalement et ont une section transversale qui autorise une surface de contact minimale avec la matière à chauffer. 10
5. Procédé suivant la revendication 3, selon lequel les supports présentent une pointe autorisant une surface de contact minimale avec la matière à chauffer et ils sont creux ou pleins. 15
6. Procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, selon lequel la matière à chauffer est placée sur des supports qui possèdent les mêmes propriétés physiques que la matière à chauffer elle-même. 20
7. Procédé suivant la revendication 6, selon lequel les supports et la matière à chauffer sont réalisés à partir de la même ébauche. 25
8. Procédé suivant la revendication 7, selon lequel la matière à chauffer est reliée à une surface plane par l'intermédiaire de tiges de maintien qui sont séparées après le frittage. 30
9. Procédé suivant la revendication 7, selon lequel la matière à chauffer est placée, sous la forme négative obtenue au moyen de l'opération de fraisage à partir de l'ébauche, sur une matière en vrac apte à l'écoulement ou sur des supports appropriés et/ou sur des appuis. 35
10. Procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, selon lequel la matière à chauffer est placée sur des supports qui possèdent des propriétés physiques essentiellement différentes de celles de la matière à chauffer elle-même, une contamination ou une liaison de la matière à chauffer avec les supports ne pouvant pas être possible. 40 45
11. Procédé suivant l'une des revendications 7 à 9, selon lequel l'ébauche contient de l'oxyde d'aluminium, de l'oxyde de zirconium ou mélange des deux oxydes. 50

55

Abbildung 1

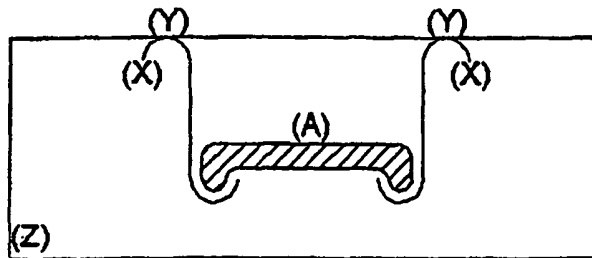


Abbildung 2

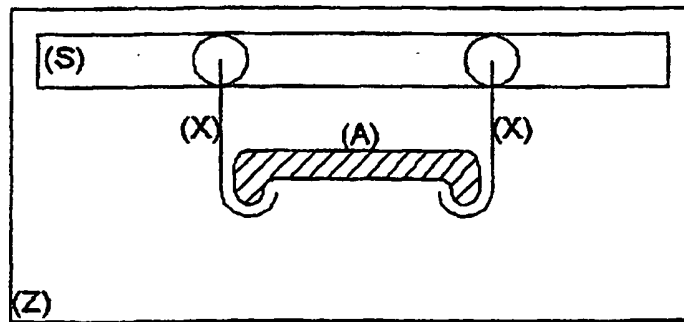


Abbildung 3

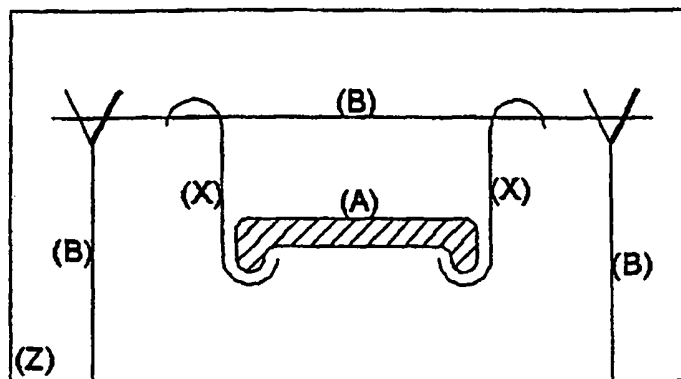


Abbildung 4

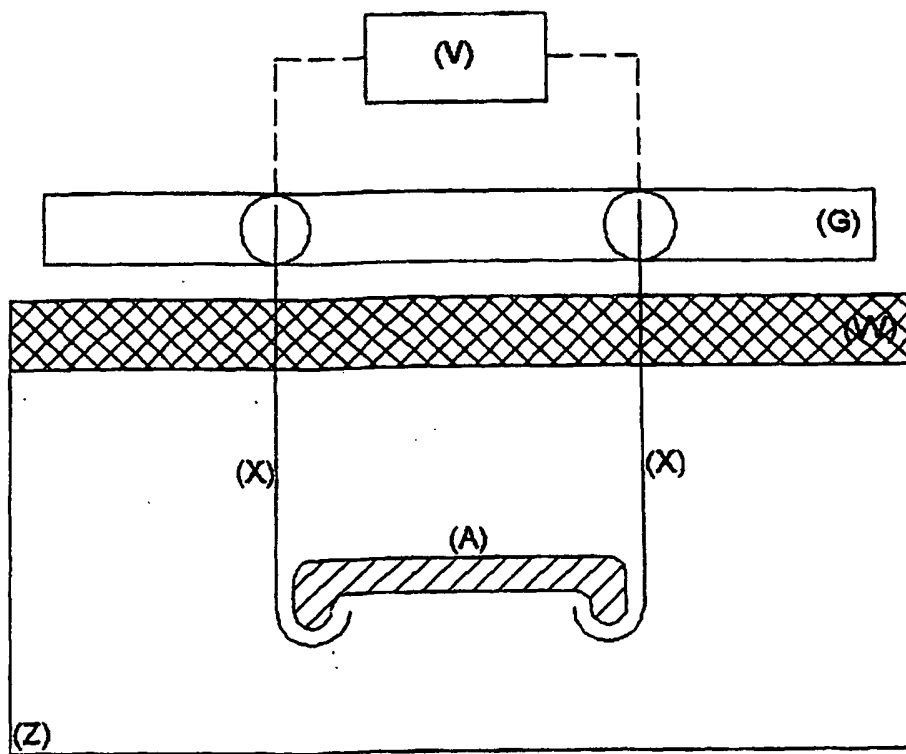


Abbildung 5

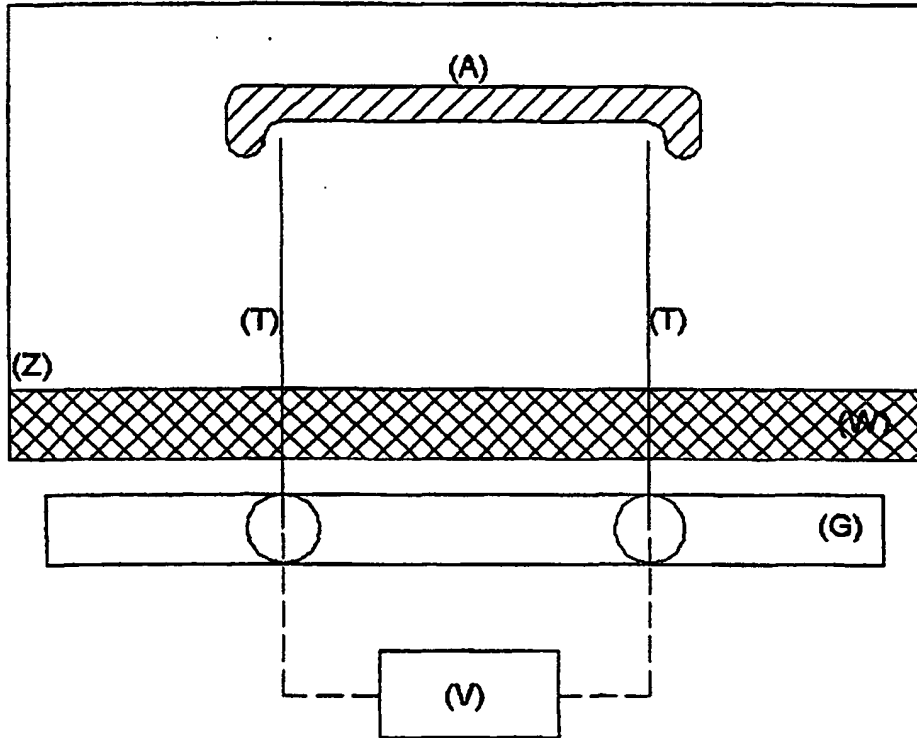


Abbildung 6

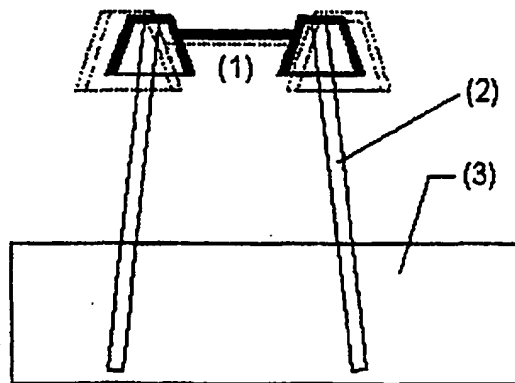


Abbildung 7

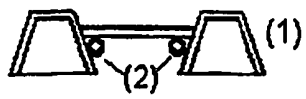


Abbildung 8

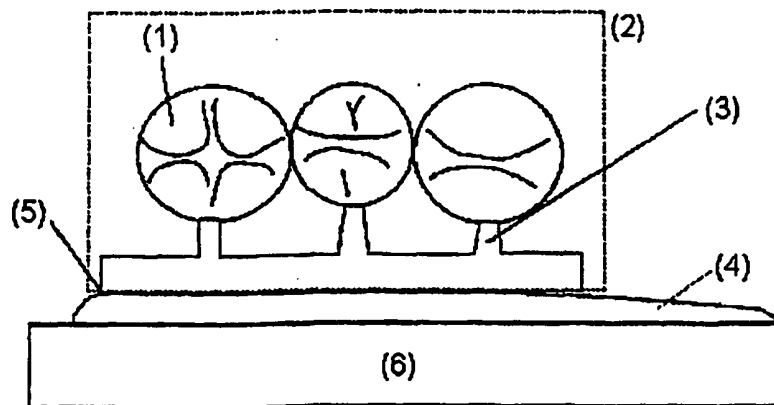


Abbildung 9

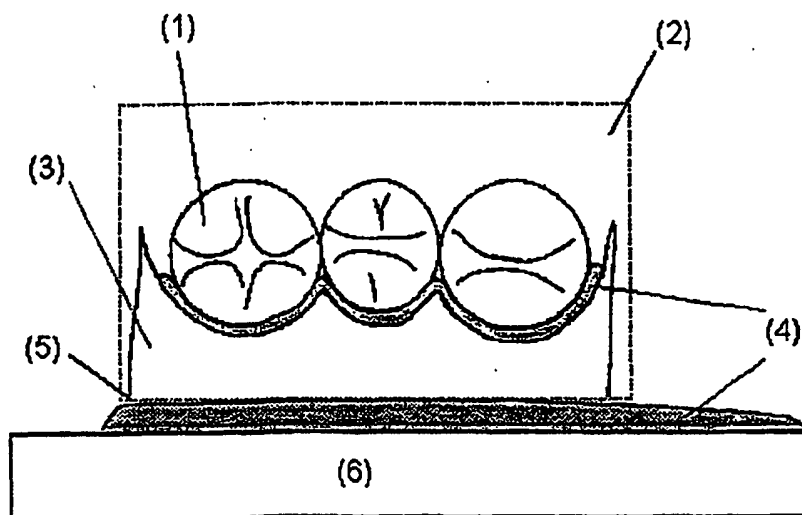


Abbildung 10

